

# КАРБОНИТРИРОВАНИЕ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ МАРТЕНСИТНОЙ СТАЛИ 12Х2Г2НМФБ

*Ларинин Д. М.*

*Руководитель – проф., д.т.н. Шацов А. А*

Пермский государственный технический университет, г. Пермь

Основной недостаток известных жидких насыщающих сред – токсичность, может быть исключен применением новых экологически безопасных составов.

Обработку образцов из низкоуглеродистой стали 12Х2Г2НМФБ проводили в расплавах солей на основе KOCN с добавками Na<sub>2</sub>S (до 1 %) при температурах 500 - 580 °С в течение 1 и 2 ч и в расплавах на основе NaCl (30 %) и K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (60 %) с добавками экологически безопасных азотсодержащих неорганических соединений (до 10 %) в интервале температур 700 - 850 °С, 1 и 2 ч. После насыщения образцы охлаждали в воде и на воздухе.

После низкотемпературного насыщения низкоуглеродистого пакетного мартенсита на поверхности наблюдали тонкий слой соединений ( $\epsilon$ - и  $\gamma'$  - фазы) карбонитридного характера, диффузионный слой включал азотистый аустенит (не более 15 - 17 %) и мартенситную  $\alpha$ -фазу с выделениями карбонитридов. Насыщение из  $\gamma$ -области обеспечивало формирование диффузионного слоя содержащего мартенсит и аустенит (примерно 10 %).

Твердость поверхности составляла 700-1000 HV и плавно снижалась к сердцевине. Протяженность диффузионного слоя (по DIN 50190) достигала 100 мкм после низкотемпературного насыщения и 300 мкм после высокотемпературной обработки. Скорость охлаждения после насыщения практически не влияла на структуру и свойства поверхности и сердцевины.

Послойный химический анализ, проведенный методом оптической эмиссионной спектроскопии, показал увеличение содержания углерода, хрома, ванадия и никеля в поверхностных слоях. Концентрация марганца на поверхности была несколько ниже, чем в сердцевине. Выравнивание содержания углерода до среднего происходило на расстоянии от поверхности, не превышающем 20 мкм после низкотемпературного насыщения и 100 мкм после высокотемпературной обработки.

Таким образом, у стали 12Х2Г2НМФБ при непродолжительном насыщении в жидких экологически безопасных средах как в  $\alpha$ - так и  $\gamma$ -областях возможно получение твердых и протяженных градиентных слоев. Структура сердцевины после насыщения – пакетный мартенсит.